

Физико-техническая лаборатория Глушко

РК, 050007, г. Алматы, ул. Коперника дом 2,
тел. 8(727) 384-98-06, E-mail: ftlg-glushko@yandex.ru

**Возможные формы существования
электромагнитных волновых процессов в физическом вакууме.****Актуальность.**

1. Общеизвестно, что потребность Человечества в новых видах техники диктуется жизненной необходимостью, которая возникает в виде противоречия между тем, что есть в техническом арсенале цивилизации, и тем, что остро требуется для решения злободневных проблем современности. Для осознания всей полноты этого обстоятельства достаточно вспомнить глобальные кризисы, охватившие сегодняшний мир людей и полное бессилие, которое обнаружилось при первых же попытках их решения, используя современный уровень развития техники.

Именно противоречие между тем, что есть в наличии и тем, что жизненно необходимо, но этого нет, заставляет науку отказываться от традиционных путей её развития и направлять усилия на поиск нового русла научного творчества, пересматривая своё отношение к укоренившимся «истинам» старых теорий. То есть, таких теорий, которые когда-то сами же установили мощные преграды на своём пути решения возникших проблем, а теперь не в состоянии их преодолеть. А поэтому, в своём бессилии, они разрушаются изнутри в возникших противоречиях, уступая место новым теориям, которые не только преодолевают искусственно созданные заторы на пути поиска истины, но при этом обладают ещё и огромной прогностической силой, указывая дальнейшие пути развития техники.

Наглядным примером вышеизложенного является проблема недостаточной скорости распространения радиоволн, используемых в современной технике радиосвязи, которая не выполняет своих задач в области космической связи. Действительно, уже сейчас проблема слишком маленькой скорости распространения радиоволн при огромных расстояниях до космических объектов и больших скоростях их движения заставили инженеров оснащать аппараты «искусственным разумом» для автономного управления полётом в сложных условиях. При этом все возможные ситуации, которые могут произойти по пути движения аппарата, необходимо было заранее предусмотреть и вложить их преодоление в программу автоматического управления. И если в пути случится непредвиденное, то спасительный сигнал с Земли, если и придёт всего лишь с задержкой на доли секунды, то он уже не сможет изменить ситуацию.

Особенно остро этот вопрос стоит при реализации задач дальней космической связи, где интервал времени между посылкой и приёмом сигнала может растягиваться до нескольких десятков минут, а то и часов. А о проблеме со связью с внеземным разумом, которая постоянно обсуждается в печати, и говорить не приходится, насколько огромны расстояния до предполагаемых мест обитания цивилизаций. В сопоставлении с расстояниями мизерная скорость распространения радиоволн вообще не соответствует понятию «связь». Нужны другие виды носителя сигнала, скорость распространения которых соответствовала бы масштабам вселенной.

Действительно, масштабы Вселенной невообразимы для человеческого сознания, а поэтому их характеризуют только числами. Расстояние до ближайшей к нам звезды свет (или радиоволна) преодолевает за 4,2 года. Нашу Галактику «Млечный путь» свет пересекает за 100 000 лет. До ближайшей галактики «Туманность Андромеды» расстояние составляет примерно 2,5 миллиона лет движения света. Тогда как наблюдаемая вселенная простирается на 13 – 14 миллиардов световых лет.

Представить объекты такого масштаба просто невозможно. А вот сами числа указывают на то, что обмен информацией звёздные цивилизации должны производить не с помощью тихого света (или радиоволны), а посредством более быстрого носителя сигнала. В противном случае такая «космическая связь» будет абсурдна с точки зрения реального смысла этого термина.

Если вспомнить, то первые радиопередатчики на нашей планете появились чуть более 100 лет назад. О какой оперативной связи с другим космическим разумом можно рассуждать, если радиоволны от этих первых земных радиоустройств ушли в космос всего на сто лет пути. И, тем не менее, в своём сознании люди глубоко убеждены в том, что установление контакта с внеземными цивилизациями - это вопрос техники уже

ближайшего будущего, причём - радиотехники. Хотя современная физическая наука утверждает, что скорость света (или радиоволн) это предельно возможная скорость носителей сигнала, которая только и возможна в природе.

Бесспорно, для реального осуществления космической связи нужен другой более быстрый носитель сигнала, чем свет или радиоволна. И вполне возможно, что такой носитель сигнала в природе всё же есть и космический разум им пользуется, только земной физической науке он пока ещё не известен. С такой позиции становится понятной радиомолчание космоса (парадокс Ферми) и необходимость поиска нового, соответствующего космическим масштабам, носителя сигнала, со скоростью распространения, значительно превышающей скорость света.

2. Ограничение на скорость распространения сигнала следует из принципа относительности, в рамках которого космическое пространство декларируется объектом, лишённым каких-либо материальных свойств, иначе его можно было бы брать за основу абсолютной системы отсчёта. В концепции принципа относительности, заложенного в основание специальной теории относительности (далее по тексту эта теория будет обозначаться аббревиатурой СТО), свет, как и электромагнитная волна любой другой частоты, представлен в виде особых материальных частиц – фотонов. Фотоны движутся через эту не материальную (математическую, виртуальную) пустоту пространства с одной и той же максимально возможной скоростью.

Причём, постоянство скорости выполняется относительно любых объектов вселенной, находящихся в движении (по инерции) по отношению друг к другу (т.е. во всех инерциальных системах отсчёта). Это обстоятельство следует из положения о нематериальности космического пространства, а поэтому пространство и свет физически ничем не связаны друг с другом. То есть, они не только не могут взаимодействовать друг с другом, но и каким-либо иным образом соотноситься между собой.

Действительно, невозможно сравнивать между собой материальный свет и нематериальное математическое виртуальное пространство. Из этого следует, что они являют собой объекты, несовместимые друг с другом в рамках какой-либо одной физической парадигмы. Но, тем не менее, согласно СТО во всех инерциальных системах отсчёта, расположенных в пространстве, общем для них всех (единственном у всей природы), скорость движения материального света в пространстве, определяет свойства всего материального мира. Абсурдно (нелепо) даже предполагать, что любая группа космических объектов, образующих инерциальную систему отсчёта, имеет своё собственное индивидуальное пространство, с границами на бесконечности. Поскольку число таких систем во вселенной равно бесконечности, то непонятно то, а как это множество «индивидуальных» пространств можно объединить в одно реальное пространство?! Налицо противоречие, нонсенс, который требует своего разрешения.

3. Несмотря на концепцию принципа относительности, вся практическая астрономия указывает на то, что это, единое (или единственное) для всех систем отсчёта, космическое пространство всё же материально, поскольку любое движение относительно, т.е., обязательно необходимо указывать тело, относительно которого происходит движение. Иными словами, безотносительного движения, т.е., движения самого по себе, как такового, просто не бывает. Движение света относительно нематериальной пустоты – это нонсенс, который возникает из ответа на вопрос о том, а как же можно двигаться относительно того, чего нет?

А поскольку свет попадает в земной телескоп только через миллиарды лет после излучения, пройдя путь (конкретное расстояние) от далёкого квазара, находящегося на «краю» видимой вселенной, то ему, видимо, приходится всё же двигаться относительно именно материального пространства. Пространства, которое обладает физической характеристикой – протяжённостью, а не относительно чего-то не существующего в материальном мире (воображаемого или виртуального).

Это обстоятельство (протяжённость - как материальная характеристика пространства) выходит за рамки СТО, поскольку земной телескоп и квазар увязать в единую систему отсчёта невозможно. Хотя в этой теории для этой цели используется понятие относительного движения между источником и приёмником света, так называемая «лучевая скорость». Действительно, о каком относительном движении в СТО может вестись речь, если, например, нет одного из этих объектов? В рассматриваемом случае принимаемый телескопом свет был испущен квазаром, когда Солнечной системы как таковой ещё не было во вселенной, т.е. не было телескопа – одного из объектов относительного движения. Или наоборот, в момент попадания света в Земной телескоп, квазара тоже могло уже и не быть в эволюционирующей вселенной. С этим объектом всё что угодно могло произойти за 14 миллиардов лет, т.е., за промежуток времени движения света от квазара к Земле. Таким образом, может и не быть второго объекта относительного движения. Как и не быть их обоих одновременно, если квазар «погиб» до того, как на Земле появился телескоп. Но нет сомнения в том, что свет всё это время двигался в пространстве по направлению к точке, где должен был

появиться телескоп. Инерциальная система отсчёта здесь не нужна. Так о каком же относительном движении может вестись речь в СТО? Или о какой лучевой скорости источника или приёмника можно рассуждать, если относительно источника света, как и приёмника света, скорость света равна одной и той же величине? Но красное смещение спектров является наблюдательным фактом. И этот факт указывает на то, что под лучевой скоростью следует понимать скорость объекта относительно абсолютной системы отсчёта – физического вакуума. Иными словами понятие «относительное движение» в СТО требует своего уточнения в самом общем виде. И это обстоятельство обусловлено не только астрономической практикой.

А поскольку это так и не иначе, то свет и «пустое» космическое пространство взаимосвязаны друг с другом временем преодоления этой протяженности (относительной скоростью). Их взаимообусловленность базируется не только на протяженности пространства, но и на волновых свойствах света, которые возможны лишь в концепции субстанционального пространства. В этой парадигме свет представляет собой волновой процесс, реализующийся в материальной среде – физическом вакууме.

4. Мы считаем излишним подробно останавливаться на том, что в современной физической науке, несмотря на положения СТО, но так или иначе, а всё же приходится офизичивать пустое космическое пространство, например: вводя такую её материальную характеристику, как кривизна пространства. В этой парадигме общей теории относительности (противоположной СТО по положению материальности пространства) пространство обладает ещё и особыми материальными свойствами, выраженными в таких понятиях как «темная материя» и «тёмная энергия», которые так же непосредственно воздействуют на реальную материю. В этой теории пространство обладает материальными свойствами. Т.е. является абсолютной системой отсчёта.

Материальность пространства следует и из выводов квантовой электродинамики. В представлении этой науки пространство есть некое вероятностное «море Драка», но которое «рождает» вполне материальные элементарные частицы. К тому же этому «вероятностному морю» присущи и другие, экспериментально обнаруженные материальные свойства, например, в виде эффекта Казимира или дипольной анизотропией реликтового излучения и т.п.

5. Выработываемый наукой указанный выше взгляд на устройство природы, в котором пустое космическое пространство обладает измеряемыми физическими свойствами, даёт надежду на то, что в нём возможно существование различных видов волновых процессов, скорость распространения которых может отличаться от скорости распространения электромагнитных волн (света). Поэтому, в рамках развития этого направления исследований необходимо рассмотреть вопрос о причинах (или основаниях) возникновения понятия «электромагнитные волны», как некой самостоятельной сущности (некоего материального объекта), обособленной от космического пространства и существующей в нём наравне с другими формами известной материи. Или рассматривать электромагнитные волны как особое состояние физического вакуума, то есть, как волновой процесс в нём.

Основания возникновения понятия «электромагнитные волны» и связанные с этим проблемы.

6. Согласно физическим концепциям, предшествующим современным (примерно до середины прошлого века), полагалось, что электрические и магнитные поля могут взаимно превращаться друг в друга (так называемая «цепочка Брега»), образуя собой единое электромагнитное поле, как некий особый вид материи, самостоятельно существующий в пространстве и во времени. Это положение проистекало из ошибочной трактовки закона электромагнитной индукции Фарадея. В согласии с этим положением взаимопревращение полей друг в друга происходило полностью и без остатка, причём так, что максимальное значение одного поля, приходилось на нулевое значение другого, что строго соответствовало закону сохранения энергии. В наглядном представлении это была «цепочка Брега», согласно которой переменное электрическое поле (вызванное, к примеру, движущимся в антенне электрическим зарядом) порождает переменное вихревое магнитное поле, которое в свою очередь порождает переменное вихревое электрическое поле и так далее по цепочке. То есть, в таком процессе электрическое и магнитные поля должны были быть сдвинуты относительно друг друга по фазе на 90 градусов. Полагалось, что такое электромагнитное поле (электромагнитная волна) распространяется в пространстве со скоростью света.

7. Приведённое суждение о взаимопревращении полей было естественным, и казалось бы, что оно не вызывает никаких вопросов. Действительно, любые волновые процессы в сплошных средах являют собой превращение кинетической энергии движения среды в её потенциальную форму энергии и наоборот.

Причём в любой волне эти формы энергии преобразуются друг в друга целиком и в полном своём объёме.

В электромагнитной волне с кинетической формой энергии связывали магнитное поле, а с потенциальной формой – электрическое поле. Это положение, казалось бы, следовало из опытов Герца по генерации электромагнитных волн. В них было установлено, что в начальный момент времени излучающая антенна генерировала переменное электрическое поле, которое возникало между концами электрического вибратора. А возникшее переменное электрическое поле приводило к генерации переменного вихревого магнитного поля, которое индуцировало переменное вихревое электрическое поле и так далее. Так возникала «цепочка Брега».

8. В то же время было известно, что при изучении электромагнитной индукции ещё сам М. Фарадей экспериментально установил синфазность процессов между временными характеристиками процессов изменения магнитного потока, пронизывающего контур, и временными свойствами индукционных электрических токов, возникающих в контуре.

Этот факт Д. Максвелл перенёс на переменные электрические и магнитные поля, образующие электромагнитную волну, полагая, что они изменяются так же синфазно, то есть, максимальные и минимальные свои значения они принимают в одно и то же время. Это обстоятельство было отражено и в уравнениях электродинамики Д. Максвелла. Следовательно, о взаимопревращении полей говорить уже не приходится, поскольку суммарная энергия электромагнитного поля не сохраняется. Этот вывод вытекает из положения о том, что энергия поля есть функция $E = \epsilon_0 E^2/2 + \mu_0 H^2/2$ (к тому же $H = H(E)$) и из условия синфазности полей, когда оба поля периодически принимают нулевое значение. Надо было спасать закон сохранения энергии в электродинамике. Это была одна из причин, почему электромагнитное поле стали представлять состоящим из особых частичек – фотонов.

Второй причиной была «красная граница» частоты электромагнитной волны в явлении фотоэффекта. Эти две проблемы электромагнитных волн разрешались её фотонным представлением. Фотоны свободно пересекают пустое космическое пространство, без какого-либо взаимодействия с ним, и отождествляют собой все свойства электромагнитных волновых процессов, как в пустом космическом пространстве (выполнение закона сохранения энергии), так и в сплошных средах, в частности, при составлении баланса энергии электрона, выбитого из фотокатода. Таким образом, современное фотонное представление электромагнитного поля превратило его в самостоятельный физический объект природы, т.е., оно перестало нуждаться в специальном носителе в виде электромагнитного эфира, как среды волнового процесса (или физического вакуума). [Физическая энциклопедия. В 5-ти томах, том 5 (статья ЭФИР). / Гл. ред. А. М. Прохоров. – М.: Большая рос. энцикл., 1998. – 760 с.].

9. Заметим, что такой объект как фотон, синкретически соединяющий в себе свойства волны и частицы, невозможно представить (вообразить), а тем более невозможно понять взаимосвязь вихревых электрических и магнитных полей, которые его образуют. И так же невозможно объяснить способность этого материального объекта двигаться со строго определённой скоростью относительно виртуального математического пространства.

Поэтому, такой объект в современной релятивистской физики следует принимать только как данность, без разъяснений и пояснений, лежащую далеко за пределами человеческого воображения. Академик Л. Ландау, лауреат Нобелевской премии по физике, по этому поводу как-то выразился, что: «Современная наука сейчас может объяснить даже то, что невозможно себе представить». Если в этой фразе слово «объяснить» заменить на «выдумать или придумать», то высказывание академика станет более понятным. И именно по этой причине в теоретической физике появился лозунг: - «Природа не обязана быть понятной человеку»!

При этом следует иметь в виду, что «фотон» как таковой – это лишь гипотеза, прямых доказательств его существования в природе нет. Более того, квантовые свойства любого волнового процесса в сплошных средах, удобнее объяснять дискретностью самой среды, причём, прогностические свойства такой гипотезы более перспективнее, в сравнении с гипотезой фотона.

10. Однако, творцы электродинамики М. Фарадей и Д. Максвелл, электрические и магнитные поля представляли себе совершенно иначе. Причём, не в форме особого вида материи (некоего флогистона или фотонов), а в виде определённых физических процессов, протекающих в среде электромагнитного эфира (или физического вакуума). Эти процессы проявляют себя (или различаются друг от друга) только конкретным способом воздействия на электрические заряды. В таком понимании среда электромагнитного эфира была единой основой, необходимой для осуществления электрических и магнитных взаимодействий зарядов.

Наличие единой среды и различных процессов, протекающих в ней, необходимых для осуществления взаимодействия зарядов, полностью исключало непосредственное взаимопревращение полей. Но это обстоятельство не исключало их способность быть инициаторами генерации (индукции) друг друга, осуществляемую через взаимодействие с электрическими зарядами.

Действительно, движение зарядов, после взаимодействия с одним из этих полей, может создавать условия в эфире, при которых происходит генерация (индукция) другого поля. Причём это происходит точно так же, как при возникновении движения зарядов, вызванного сторонним источником энергии (т.е. сил, внешних по отношению к зарядам, например, химических). С этих позиций явления электромагнитных волновых процессов в космической пустоте уже выглядит совершенно по-иному.

11. В качестве обоснования утверждений, изложенных выше, укажем на то, что явление электромагнитной индукции сам М. Фарадей формулировал иначе, не так, как это делается в современной электродинамике. Он формулировал свой закон индукции следующим образом: «Заряд Δq , прошедший по замкнутой цепи, пропорционален изменению магнитного потока $\Delta\Phi$, пронизывающего электрический контур, и обратно пропорционален сопротивлению цепи R ». Иными словами: $\Delta q = \Delta\Phi/R$.

(см. М. Фарадей, Экспериментальные исследования по электричеству. Т.1 — М.; Л.: Изд. АН СССР, 1947. с.133).

12. И если у М. Фарадея магнитный поток, пересекающий проводник, перемещает по нему электрический заряд Δq (это так называемая «генераторная» формулировка явления электромагнитной индукции), то, согласно её современной формулировке («полевой»), переменный во времени магнитный поток $d\Phi/dt$ создает в проводнике вихревое электрическое поле E , которое вызывает движение зарядов. То есть: $\text{rot } E = d\Phi/dt$.

13. Но создание (индуцирование) вихревого электрического поля представляет собой уже другой процесс (а не одно и то же, что описывал Фарадей): - это возникновение электрического поля из «ничего», происходящее при неперенном условии изменения магнитного поля в этой же области пространства. Но это и не процесс взаимопревращения магнитного и электрического полей друг в друга.

Напомним, что по современным представлениям, взятым из экспериментов, переменные магнитное и электрическое поля в электромагнитной волне во времени изменяются синфазно. Но именно этот факт полностью исключает их взаимопревращение, поскольку они одновременно возникают в пространстве как бы «из ничего» и одновременно «растворяются» в нём без остатка!

При этом надо не упускать из виду ещё одно важное обстоятельство современной релятивистской физики, а именно: - эти поля обладают энергией, следовательно, они материальны. А поэтому возникает вопрос о том, а в какую форму движения (материи) переходит энергия этих полей, когда их напряжённость становится равной нулю?! И наоборот: - за счёт каких источников энергии образуется электромагнитное поле после того, когда электрический и магнитные компоненты поля прошли нулевую точку фазы волнового процесса? За счёт какой энергии они возникают из ничего? То есть, как в этом случае обстоит дело с законом сохранения энергии? Иными словами не менее важен вопрос: - а чем же обеспечивается кинетическая форма энергии при осуществлении электромагнитного волнового процесса в вакууме?! Всё указанное выше следует относить к электромагнитным волнам радиодиапазона частот, поскольку фотонное представление к ним не применимо даже с точки зрения современной физики (корпускулярно-волновой дуализм). Но эти волны являются реальностью, так в чём же заключается их механизм распространения в пространстве?

Два механизма электромагнитной индукции М. Фарадея.

14. Двойственность объяснения сущности одного и того же природного явления (электромагнитной индукции), как одна из важнейших проблем электродинамики, возникла не сейчас, а известна ещё со времён М. Фарадея и Д. Максвелла. Ответ на вопрос об адекватности одной из них природным реалиям можно найти, решая проблему нахождения её конкретного физического механизма. На этот факт ещё в 1861 году обратил внимание сам Д. Максвелл (хотя ошибочно полагается, что именно он является прародителем «полевой» трактовки электромагнитной индукции, написав свои уравнения). В своей работе «О физических силовых линиях», во второй половине 2 части этого труда Максвелл даёт отдельное физическое объяснение для каждого из этих двух механизмов одного и того же явления. (см. Дж. К. Максвелл, «О Фарадеевых силовых линиях», в кн. Максвелл Дж. К. Избранные сочинения по теории электромагнитного поля. М. ГИТТЛ, 1952. С. 11—88).

15. Излагая суть опытов Фарадея, Максвелл писал, что индукционный ток возникает в проводнике как

в случае, когда проводник (или какая-либо его часть) пересекает линии магнитной индукции, так и в случае, если проводник находится в покое, но изменяется величина магнитной индукции в контуре. Следует обратить внимание на тот факт, что Д. Максвелл не разделял случаи возникновения индукционного тока при движении проводника или магнита. Внутренний физический «механизм» этих двух явлений он полагал одним и тем же. Тогда как случаи, когда изменяется величина магнитной индукции в контуре в отсутствие какого-либо механического движения проводника и источника магнитного поля, он выделял в отдельное физическое явление. Это явление постоянно происходит (наблюдается) в трансформаторах переменного тока. И тем не менее все эти три случая он объяснял одним и тем же механизмом: пересечением проводником объёмов пространства, в которых происходили процессы, отождествляемые с магнитным полем (с силовыми линиями магнитного поля). Д. Максвелл полагал, что при усилении магнитного поля густота линий магнитной индукции будет увеличиваться, и они будут стягиваться друг к другу (т.е. двигаться), а при ослаблении поля – расходиться друг от друга. Иными словами, и в случае изменения величины магнитной индукции в контуре силовые магнитные линии движутся, т.е. происходит пересечение некоторого их числа с проводником, что и приводит к возникновению индукционного тока. И во всех рассмотренных случаях причиной тока формально является величина изменения магнитного потока, проходящего через замкнутый проволочный контур, выполненный из проводника. Формально, математически это явление обозначается символами $d\Phi/dt$.

16. Ссылка на эти два аспекта электромагнитной индукции имеется и в некоторых современных университетских учебниках. В одних из них идея Максвелла о «генераторном» механизме электромагнитной индукции отвергается, и всё случаи возникновения индукционного тока сводятся к её «полевому» типу, то есть, к возникновению вихревого электрического поля. Оно отождествляется с символом $\text{rot } E$. Например, так указано у Савельева И.В. в его «Курс общей физики». Т.2. М. Наука, 1978. С. 177. Вот как описан этот процесс здесь: «Изменяющееся со временем магнитное поле порождает вихревое электрическое поле E Под действием поля E носители тока в проводнике приходят в движение – возникает индуцированный ток».

17. Но в других учебниках «генераторный» механизм электромагнитной индукции поддерживается. Вот что пишет профессор МГУ С.Г. Калашников в своём учебном пособии «Электричество» 6-е изд. М. Физматлит, 2004. С. 194: «... если проводник находится в покое, но изменяется магнитная индукция, то при усилении поля густота линий индукции будет увеличиваться, и они будут стягиваться друг к другу, а при ослаблении поля – расходиться друг от друга. И в этом случае произойдет пересечение некоторого числа линий индукции проводником. Поэтому Фарадей заключил, что индукционный ток возникает в проводнике в любом случае, если проводник или какая-либо его часть пересекает линии магнитной индукции».

18. А вот как об этом пишет Ричард Фейнман в своих знаменитых лекциях по физике, в 6 томе главы 17, в разделе «Исключения из правила потока»: «Таким образом, «правило потока» о том, что ЭДС в цепи равна скорости изменения магнитного потока через контур, применяется независимо от причины изменения потока: то ли потому что поле изменяется, то ли потому что проводник движется (или и то, и другое)... Мы не знаем никакого аналогичного положения в физике, когда такие простые и точные общие принципы требовали бы для своего реального понимания анализа с точки зрения двух различных явлений».

19. Согласно мнению многих исследователей дихотомия сущности (или механизма) явления электромагнитной индукции произошла под влиянием математики, поскольку формально в обоих объяснениях математическая запись изменения магнитного потока имеет один и тот же вид. Сравните, математический вид «генераторной» формулировки М.Фарадея $\Delta q = \Delta\Phi/R$ можно привести к современному «полевому» виду полагая, что магнитное поле, пересекая разомкнутый проводник, вызовет в нём движение зарядов (электрический ток I). При этом на концах проводника соберутся заряды разного знака, которые и «создадут» вокруг себя электрическое поле: $\Delta q = I\Delta t = \Delta\Phi/R$; $IR = \Delta\Phi/\Delta t$; $IR = E = \Delta\Phi/\Delta t$, $E = \Delta\Phi/\Delta t$.

В привычном дифференциальном виде она выглядит так: $\text{rot } E = d\Phi/dt$. Тем более, что в современный вид уравнения Д. Максвелла преобразовывались (перерабатывались) другими исследователями — Г. Герцем, О. Хевисайдом, Вебером, Г. Лоренцем, А. Эйнштейном.

20. Приведём лишь один вывод из сборника статей, посвященного 150-летию со дня рождения Д. Максвелла: «Общеупотребительная ныне система уравнений Максвелла не соответствует ни одной из систем, данных в работах самого Д. К. Максвелла» (см. Маркчев Н. Т. Сравнение различных форм системы уравнений Максвелла // Максвелл и развитие физики XIX-XX веков. М.: Наука, 1985. С. 93.).

21. Особый вклад в становление современной или «полевой» трактовки явления электромагнитной индукции был сделан А. Эйнштейном посредством его статьи "К электродинамике движущихся сред". Это есть та знаменитая «специальная теория относительности» (СТО), которая была написана только для того,

чтобы разрешить указанную выше жгучую проблему электродинамики. Предложение А. Эйнштейна было радикальным, поскольку он, как математик, вообще отказывался от разработки физических моделей явлений и всё отдавал на откуп математическому феноменализму. С этого момента переменные электрическое и магнитное поля были объединены в одно электромагнитное поле на основе принципа относительности и закона электромагнитной индукции, представленной в трактовке Вебера-Гаусса ($\text{rot } E = d\Phi/dt$). Таким образом, после становления СТО, физическая сущность электромагнитной индукции Фарадея отождествлялась только со скоростью изменения магнитного потока ($d\Phi/dt$), пронизывающего замкнутый контур, который порождал вихревое электрическое поле ($\text{rot } E \neq 0$). И не более этого, т.е. без описания механизма этого явления (причина – следствие). Именно с этого момента времени разработка физической модели любого природного явления перестала интересовать физиков-теоретиков.

22. Действительно, именно в те годы в теоретической физике как раз и перестали разрабатывать механизмы физических явлений, с помощью которых причины явлений трансформировались в их следствия. Разработка физических моделей стали считать анахронизмом. В связи с чем было принято полагать вульгарностью даже саму постановку вопроса о механизмах электромагнитных явлений.

Вопросы о том, какая именно конкретная физическая реальность стоит за понятиями «электрическое или магнитное поле», какими свойствами обладают эти поля (могут ли перемещаться в пространстве, как материальный объект, т.е. возможностью их независимого существования от своего источника – прародителя), никогда не подымались. Все эти проблемы (и аналогичные им) отдавались на откуп уравнениям, в которых описание физической реальности исключалась вовсе. В таких случаях на первый план выходил математический феноменализм, который утверждал, что поле реально только потому, что из формулы следует не равная нулю её напряженность, потенциал и т.п. Но вопросы о том, как эта реальность возникала в данной точке пространства, каким образом воздействует на заряды и куда исчезала потом, когда суммарный электрический заряд стал равен нулю, или когда был прерван электрический ток, уже никого не интересовали.

Действительно, достаточно удалить из пространства какие-либо тела, обладающие зарядом, как исчезнет и само электрическое поле. Это непосредственно следует из закона Кулона. При этом полагали, что само электрическое поле и заряды – это не одно и то же. Поле – это не часть заряда. Так что же это? И как процесс возникновения поля и его исчезновения в пространстве будет реализоваться в реальности, поскольку электрическое поле дальнего действия, т.е. может распространяться («уходить») на бесконечно большое расстояние от своих прародителей. И как этот случай согласуется с принципом близкого действия (строго ограниченная скорость распространения), если инициирующий поле заряд будет скомпенсирован. Заряда уже нет, а поле ещё есть в удалённых точках пространства, так как ограниченная скорость распространения поля скоростью света не позволила мгновенно произвести его компенсацию на таком большом расстоянии. Что в таком случае представляют собой эти отдалённые «не скомпенсированные остатки электрического поля»?

Подобным же образом исчезнет и электромагнитное поле, если в соответствии с законом Ампера положить равным нулю хотя бы один из взаимодействующих токов. В таких случаях физическая логика подсказывала исследователю, что силовые поля порождены не зарядами и токами как таковыми, а реакцией пространства (физического вакуума) на их неоднородное распределение в нём. Иными словами, материальным носителем любого известного силового поля является физический вакуум.

23. Отказ от разработки механизмов физических явлений приводит даже к курьёзам, особенно в технических науках. Например, на вопрос о «механизме» работы бытового трансформатора даже инженер-электромеханик, не говоря уже о младшем техническом персонале, в ответ не может сказать ни чего другого, кроме словосочетания, отражающего в себе символы $d\Phi/dt = \text{rot } E$ (как и физик-теоретик). Практически, на словах это выражалось, примерно, так: «...изменение магнитного поля в трансформаторе приводит к «рождению» вихревого электрического поля». То есть, не больше и не меньше этого.

Формально это так, но как объяснить факт передачи энергии от первичной катушки трансформатора к его вторичной катушке, которые разделены пространством? Остроту проблемы оттеняет следующая грубая аналогия. Поскольку энергетическая связь катушек осуществляется магнитным полем, распространяющимся по магнитопроводу, то магнитное поле может быть представлено потоком воды, а магнитопровод – водопроводной трубой. Так как же электрическая энергия всё же «течёт» в магнитопроводе от одной катушки к другой?!

А о механизме распространении радиоволн в вакууме, к которым нельзя применить фотонное представление, даже изощрённый физик-теоретик «кивнет» лишь в сторону «корпускулярно-волнового»

дуализма, замалчивая серьёзную проблему электродинамики. Действительно, электромагнитная индукция Фарадея, бездоказательно принятая релятивистской наукой за первоначальный механизм электромагнитных волн и базировавшийся на представлении о «цепочки Брега», как было показано выше, достаточно далеко отстоит от реального механизма распространения электромагнитного процесса в вакууме.

24. Если же стать на позиции М. Фарадея и Д. Максвелла, утверждавших наличия структуры у физического вакуума (как некоего электротонического состояния электромагнитного эфира), то явление электромагнитной индукции Фарадея будет сводиться к механизму взаимодействия электрических зарядов с магнитным полем, то есть, к силам Лоренца. В этом случае так называемую «электромагнитную» волну (свет и радиоволну) следует рассматривать как волновой процесс распространения (движения) в пространстве этого электротонического состояния физического вакуума, которое воспринимается в виде магнитного поля. В такой магнитной волне нет электрической составляющей. Естественно, что, в этом случае, магнитное поле будет являть в нём потенциальную компоненту энергии волнового процесса. А его кинетическая компонента (как это всегда имеет место в сплошных средах), будет связываться с энергией движения удельной инертной массы физического вакуума (его плотностью).

Исследователям было понятно, что модель магнитного поля Фарадея-Максвелла как бы маскирует какой-то объективный физический механизм взаимодействия между движущимися электрическими зарядами. Этот механизм помимо Ампера искали многие. Теоретическая электродинамика значительно исказила отработанную веками, логически стройную и оправдавшую себя систему представлений о механической энергии. И, по сути, в ней понятие «кинетическая электрическая энергия» было предано анафеме. Тогда как без кинетической энергии образование волновых процессов в любых средах (как и в физическом вакууме) не представляется возможным.

25. При распространении магнитной волны через материальные объекты (прямая реализация условия относительного перемещения магнитного поля и тела) в них возникает направленное движение электрических зарядов под действием сил Лоренца – индукционный электрический ток. Напомним, что согласно взглядам Фарадея-Максвелла, в этом представлении абсолютно безразлично то, что именно движется: магнитное поле относительно электрических зарядов материального объекта или заряды материального объекта относительно магнитного поля. Иными словами эффект возникновения индуцированного электрического тока будет одинаковым в обоих случаях.

26. Мы полагаем, что движение магнитного поля в пространстве (движение силовых линий магнитного поля) надо рассматривать в строгом соответствии с воззрениями Фарадея-Максвелла на механизм этого процесса. то есть, движение магнитного поля следует рассматривать как передача движения от одних материальных участков среды физического вакуума к другим его участкам (это своеобразный волновой процесс в среде).

27. Напомним, что на заряды действует сила Лоренца вследствие распространения (движения) магнитной волны, а не за счёт образования «индуцированного» вихревого электрического поля. Заметим, что силы Лоренца перпендикулярны, как к вектору напряжённости магнитного поля, так и к вектору относительной скорости движения волны и тела. Следовательно, такая магнитная волна являет собой волну поперечную, для которой свойственно явление поляризации, как основной признак традиционных электромагнитных волн.

Экспериментальные основания явления электромагнитной индукции М. Фарадея.

28. Сторонники современной или «полевой» трактовки явления электромагнитной индукции М. Фарадея бескомпромиссно уверены в том, что в этом явлении движение зарядов возможно только под действием индуцированного вихревого электрического поля. Такому пониманию электродинамических процессов способствовала СТО. Согласно положениям этой теории любые движения тел рассматривались только по отношению друг к другу. При этом различить то, что именно движется: магнит или проводник, уже не представляется возможным. Таким образом, индуцированное вихревое электрическое поле является строго математически доказанным релятивистским эффектом.

Но в локальной лабораторной системе отсчёта движение магнита и проводника строго различаются. Действительно, если в такой системе отсчёта помимо магнита есть с десяток проводников, расположенных вокруг него, то движение любого из них относительно неподвижного магнита не вызовет в других

проводниках движения зарядов. Хотя согласно положениям СТО должно было бы возникнуть вихревое электрическое поле, которое должно было бы вызвать движение зарядов не только в движущемся проводнике, но и в неподвижных. Тогда как на практике движение зарядов происходит только в движущемся проводнике. На вопрос о том, а почему заряды не перемещаются в неподвижных проводниках, ответа в релятивистской физике нет! Но при этом движение магнита вызовет в каждом из проводников перемещение зарядов. Вот такая асимметрия наблюдается на практике, и она противоречит концепции принципа относительности.

В лабораторных системах отсчёта в конкретных экспериментах выявляются и другие особенности электромагнитной индукции Фарадея, которые так же расходятся с положениями СТО. Помимо того, что есть эксперименты с постоянными магнитными полями, образованными неподвижными железными магнитами, но с движущимися проводниками, в которых не возникало движение зарядов – индуцированный электроток. И также известны опыты с переменными магнитными полями, в которых возникновение вихревого электрического поля, казалось бы, строго обязательно, но в условиях таких экспериментов электрические токи почему-то не возникали. Такие природные реалии прямо указывали на иное устройство природы, на совершенно иной не «полевой» механизм электромагнитной индукции Фарадея.

29. Часть таких экспериментов была давно хорошо известна научной общественности и требовала только своего объяснения. К ним относились: опыты Фарадея с униполярной машиной, парадокс Геринга, эффект Бью-Ли, опыты Сигалова (Ферганский университет, поставлено более 30 экспериментов), опыты Николаева (Томский университет, поставлено так же более 30 экспериментов) и многие другие. К таким экспериментам можно отнести и опыты, поставленные в нашей лаборатории. Нам удалось выявить следующие феномены: явление взаимодействия магнитной волны с электрическими токами проводимости; некоторые ранее неизвестные особенности униполярной магнитной индукции; эффект пересечения магнитных силовых линий; эффект проникновения магнитного поля без ослабления через сплошные ферритовые экраны; явление зарядового эквивалента; эффект продольного действия магнитных полей на заряженные частицы; механизм передачи энергии магнитным полем от одной обмотки к другой в трансформаторах и др.

30. Если обратиться к конкретике отдельных опытов, то, например, в униполярной машине магнитный поток, проходящий через замкнутый контур, не изменяется во времени, то есть, электрическое поле, как таковое, не индуцируется ($d\Phi/dt = 0$), но машина исправно генерирует электрический ток.

Тогда как в опыте Геринга (в так называемом парадоксе Геринга) всё совершается в точности до наоборот. Происходит 100% изменение магнитного потока через замкнутый контур, что должно приводить к индуцированию максимального значения вихревого электрического поля, а, следовательно, и к возникновению электрического тока, но в проводящем контуре электрический ток не индуцируется. То есть, полное несоответствие описанного выше явления с «полевой» трактовкой электромагнитной индукции. Парадокс!

31. Малоизвестный парадокс Бью-Ли сводится к следующему. Предположим, что имеется широкий плоский магнит. Если один из его полюсов, например северный, перемещать возле проводника, замкнутого на гальванометр, то в последнем возникнет электрический ток. Если по другую сторону проводника расположить другой точно такой же магнит с северным полюсом, обращенным к первому, и двигать одновременно оба магнита в ту или другую сторону, не изменяя расстояния между ними, то индуцированного тока в проводнике не будет. Данное обстоятельство связано с тем, что суммарная напряженность магнитного поля между двумя одноименными полюсами равна нулю. По существующим представлениям, магнитные поля, вектор напряженности которых направлен навстречу друг другу, взаимно «погашаются», то есть, происходит так называемая их взаимная компенсация. И если поля полностью скомпенсированы, то полагается, что магнитного поля в этом объёме пространства просто нет.

32. Однако, если двигать один магнит в одну сторону, а другой - в другую, в противоположную ему сторону, даже на незначительные расстояния, то гальванометр зафиксирует двойной ток, хотя магнитное поле полностью скомпенсировано в месте расположения проводника. Так что же вызывает движение зарядов?

А поскольку ток есть и это факт, то это означает только то, что за магнетизм ответственна не воображаемая аморфная форма материи, называемая магнитным полем, которая свойственна математическим представлениям релятивистской электродинамики, а некая материальная структура физического вакуума, представленная М. Фарадеем и Д. Максвеллам в виде силовых линий, состоящих из его реальных элементов (компонент).

33. Структуру магнитных полей нельзя уничтожить, можно лишь скомпенсировать эффекты её проявления. В первом случае структура противоположно направленных полей вызывает (индуцирует) в проводнике одинаковые по величине, но противоположно направленные электрические токи, компенсирующие друг друга. А во втором - индуцированные токи совпадают по направлению и поэтому суммируются, хотя напряженность магнитного поля между полюсами по-прежнему остается равной нулю.

34. Иными словами, в рассматриваемом опыте структура магнитных полей не уничтожается и силовые линии как были, так и остаются, а вот индуцированные ими электрические токи суммируются. При этом становится понятной крайняя условность современной трактовки магнитного и электрического вихревых полей посредством некой особой аморфной (бесструктурной) формы материи, которая к тому же не может перемещаться в пространстве, как обособленный материальный объект, а только изменяться по величине напряженности, как это следует из формул специальной теории относительности.

35. И так по всему списку перечисленных выше опытов. Из их анализа следует, что движение индуцированных зарядов происходит только в результате взаимодействия электрических зарядов со структурой магнитного поля, то есть, только за счёт действия сил Лоренца. Но никак не под воздействием мифического индуцированного вихревого электрического поля, возникающего «рядом» с изменяющимся магнитным полем. Действительно, пространственная локализация вихревого электрического поля неизвестна. Возникает оно или внутри изменяющегося магнитного потока, или на его границе – об этом в релятивистском законе электромагнитной индукции ничего не сказано.

36. Заметим, что при создании специальной теории относительности Эйнштейн также полагал одинаковыми механизмы образования электрического тока в проводнике, как в случае движения магнита относительно проводника, так и наоборот - при движении проводника относительно магнита. Однако при этом есть ещё одно электродинамическое явление, обусловленное изменением во времени напряженности магнитного поля электромагнита, как причина изменения во времени электротока в нём. То есть, происходит изменение магнитного потока через контур при отсутствии каких-либо механических относительных перемещений магнита и проводника. Это явление реализуется в трансформаторах, которых миллиарды на нашей планете. И это явление как-то выпало из рассмотрения Эйнштейна. (см. Эйнштейн А., Собрание трудов, М. 1965. Т.1. стр . 7.)

При этом несомненно одно, что изменение магнитного поля, как функция времени $d\Phi/dt$ (когда расстояние между источником поля и проводниками не изменяется), и изменение магнитного поля вследствие относительного движения источника поля и проводника (например, при использовании постоянных магнитов), то это, по своей сути, всё же разные природные явления. Действительно, с одной стороны - это неизменное по форме и во времени магнитное поле железных магнитов, а с другой стороны - «нарождающееся» из ничего магнитное поле электромагнитов, вследствие увеличения величины электротока в них. Таким образом, функция $d\Phi/dt$ требует также своего уточнения (разъяснения) в рамках СТО.

38. Есть ещё один аспект в явлении электромагнитной индукции, который свойственен СТО и который ускользал от внимания исследователей. Если причиной возникновения вихревого электрического поля является процесс изменения магнитного потока через контур, то есть, $d\Phi/dt = \text{rot } E$, то возникает вопрос: - а как эти два поля (магнитное и электрическое) пространственно соотносятся друг с другом?! В математических теориях Герца, Вебера, Эйнштейна ответа не найти на этот простой и закономерный вопрос. Тогда как у Фарадея и Максвелла ответ на него есть: - движение зарядов, а по сути, ЭДС индукции, возникает в местах пересечения проводника с магнитными силовыми линиями.

39. Действительно, есть ли какие-либо предпосылки для формирования ответа на вопрос, а в какой области пространства вокруг изменяющегося во времени магнитного потока образуется вихревое электрическое поле? Может быть, оно возникает (зарождается) внутри самого магнитного потока, или на его границе с пространством, где магнитного поля нет? Или только внутри тела самого проводника, а снаружи проводника его нет? И в каком именно локальном (конкретном) месте проводника, или оно возникает вдоль всей длины проводника? Об этом обстоятельстве ничего не сказано в релятивистском законе электромагнитной индукции.

40. Заметим, что в вводной части специальной теории относительности Эйнштейн чётко формулирует проблемы написания своей теории, но не доводит решение поставленных вопросов до логического конца. Он пишет: - «В самом деле, если движется магнит, а проводник покоится, то вокруг магнита возникает электрическое поле, обладающее некоторым количеством энергии, которое в тех местах, где находятся части проводника, порождает ток. Если же магнит находится в покое, а движется проводник, то вокруг

магнита не возникает никакого электрического поля; зато в проводнике возникает электродвижущая сила, которой самой по себе не соответствует никакая энергия, но которая — при предполагаемой тождественности относительного движения в обоих интересующих нас случаях — вызывает электрические токи той же величины и того же направления, что и электрическое поле в первом случае».

Эйнштейн полагает, что принципа относительности достаточно «... для того, чтобы, положив в основу теорию Максвелла для покоящихся тел, построить простую, свободную от противоречий электродинамику движущихся тел». Но, по большому счёту, в этой своей работе Эйнштейн только преобразует (приводит) известные уравнения Максвелла к релятивистскому виду, приравнивая друг к другу указанные им два вида движения. В согласии с его теорией относительности теперь электрическое поле возникает всегда, когда есть относительное движение между магнитом и проводником.

41. Но практическая электродинамика показывает, что это далеко не соответствует выводам теории относительности (наглядный пример, это перечисленные выше опыты)! Для практики недостаточно утверждения, что вокруг движущегося магнита возникает вихревое электрическое поле, поскольку надо ещё знать, а в какой именно области пространства это поле возникает? Где максимум его напряженности, как далеко оно распространяется от магнитного потока и как оно ориентировано по отношению к нему и т.п.?

Более того, его пояснение только запутывает проблему, поскольку он пишет, что «...вокруг магнита возникает электрическое поле, обладающее некоторым количеством энергии, которое в тех местах, где находятся части проводника, порождает ток». То есть, согласно его утверждению, можно в любое место пространства вокруг движущегося магнита поместить замкнутый проводник, и в нём сразу потечёт электрический ток.

42. Логика подтверждает, что это будет происходить именно так, если вихревое электрическое поле действительно возникает в пространстве вокруг изменяющегося магнитного потока. При этом нелогично связывать область образования вихревого электрического поля только с телом проводника, поскольку он является лишь средством его измерения. Да и практика показывает, что где бы не находился проводящий контур, как бы близко он не был расположен к магнитному потоку, какую бы он не имел площадь и конфигурацию, но если переменный магнитный поток не проходит через него, то индукционный ток в контуре не возникает. Этот факт был установлен в стенах нашей лаборатории.

Это важное обстоятельство указывает на то, что движение электронов в проводнике возникает только в местах пересечения проводника магнитными силовыми линиями. Именно в этих местах и нигде больше возникают электродинамические силы, действующие на заряды и приводящие к образованию электрического тока в контуре. Все известные электродинамические процессы, связанные с образованием индукционных электротоков, подчиняются именно этому правилу.

Таким образом, положение о возникновении вихревого электрического поля, как основа электромагнитных волн, является ошибочной трактовкой явления электромагнитной индукции Фарадея, которая возникла вследствие неправильного толкования уравнения $d\Phi/dt = \text{rot } E$. Динамика образования и распространения волновых процессов в любых средах связана только с взаимопревращением потенциальной формы энергии взаимодействующих частиц среды в их кинетическую форму движения. Из этого правила нет исключения и для электромагнитных волн, распространяющихся в пустом космическом пространстве. В этой среде есть два вида потенциальной формы энергии, которые создают электрические и магнитные поля. Тогда как кинетическая форма энергии связана только с инерционными свойствами материального физического вакуума.

Выше было показано, что пустое космическое пространство, или физический вакуум, представляет собой материальную среду с измеряемыми физическими свойствами. Все известные электродинамические процессы, происходящие в этой среде, легко объясняются на этой основе и не противоречат друг другу в описании механизмов этих явлений. В тоже время, принятие принципа относительности в качестве основного закона природы ничем не оправдано. Нет ни теоретических, ни экспериментальных данных, подтверждающих его реальность существования в природе. Он как был, так и остаётся в ранге гипотезы, высказанной Галилеем. Но именно это утверждение, бездоказательно принятое за основной закон природы, лежит в основании всего здания современного релятивизма. И именно принцип относительности, развитый в СТО, бездоказательно, волюнтаристским образом, отрицает материальность пустого космического пространства. Это огромная ошибка, направившая физику по тупиковому пути развития. Пространство субстанционально (материально), что было доказано в вышеизложенном материале.

А по сути, все подобные ошибки связаны с нежеланием физиков разрабатывать модели изучаемых физических явлений. Именно модели явлений дают ясное представление о том, как причины явлений

трансформируются в их следствия. Это обстоятельство особенно важно для развития техники, поскольку техническое творчество в большей своей части базируется на прямой аналогии с моделями природных явлений.

Наша гипотеза.

43. Если за основу изучаемых электромагнитных волновых процессов, протекающих в космическом пространстве, взять идею М. Фарадея и Д. Максвелла о наличии некой глобальной материальной среды (например, физического вакуума), то логичнее всего воспользоваться прямой аналогией с процессами, происходящими в сплошных средах. При этом из кинематики волновых процессов волн различной физической природы известно, что, если есть среда, в которой возможно распространение поперечных волн, то в этой среде возможно образование и продольных волн (но не наоборот). Таким образом, поскольку в физическом вакууме распространяется поперечная магнитная волна (свет, радиоволна), то в нём возможно образование продольной волны, которой может быть волна электрического поля.

44. Для четкого понимания предлагаемой идеи отметим, что в динамике сплошных упругих сред хорошо изучены механизмы образования волновых процессов, связанных с распространением в них, как продольных, так и поперечных волн. Эти процессы зиждутся на понятии «деформации» тела. При этом речь идёт об отношении сил, действующих на единичный объём вещества среды при продольной деформации вещества тела и при его сдвиге. То есть, об отношении модуля упругости вещества к модулю сдвига. Именно это же отношение определяет и отношение скоростей распространения продольной и поперечной волны в среде. При этом скорость распространения продольной волны всегда оказывается выше скорости распространения поперечной волны.

45. В случае физического вакуума и электромагнитных процессов в нём, это будет отношение между величинами электрических зарядов, вызывающих электрические и магнитные силы одной и той же величины. Иными словами, это будет отношение (число) одной электромагнитной единицы заряда системы СГСМ к одной электростатической единице заряда системы СГСЭ, вычисленное в одной из этих систем. Из теории электричества известно, что это отношение равно $9 \cdot 10^{16}$, то есть, по абсолютной величине оно равно квадрату скорости света. Следовательно, во столько же раз скорость электрической (продольной) волны должна быть выше скорости магнитной (поперечной) волны (или скорости света).

Разница огромная. Так, если свет (магнитная волна) пересекает нашу галактику «Млечный путь» за 100 000 лет, то продольная электрическая волна – 3,5 миллисекунды.

46. При этом отметим, что скорость распространения электрического поля (продольной волны), которая инициируется изменением величины электрического заряда тела, никто не измерял. В научно-технической литературе не описаны даже предположительные методики (или технические идеи) её измерения. Но, тем не менее, в рамках СТО эта скорость постулируется и приравнивается к скорости света (поперечной волны). В то же время все понимают, что электрическая волна может быть только волной продольной, то есть, действующей на электрические заряды вдоль скорости её распространения, и отождествлять её с поперечной волной нет никаких оснований.

Приведённые выше рассуждения (обоснования) для многих исследователей являются достаточной логической основой при принятии решения о начале поисковых работ по созданию действенной космической техники связи.

1. Генераторы электрических волн.

47. При разработке устройств генерации электрических волн (излучателей) укажем на следующее обстоятельство. У многих авторов, создающих генераторы электрических волн, в основании механизма образования волнового процесса лежит закон Кулона, с обратной квадратичной зависимостью напряжённости электрического поля от расстояния.

По сути, конструкция таких излучателей представляет собой устройство, создающее в своей активной зоне переменный во времени электрический заряд. Частота изменения величины заряда выбирается достаточной для передачи информации.

48. Общеизвестно, что работы данного направления зашли в тупик. Исследования велись такими специалистами высочайшего класса, как док. В. И. Докучаев (Москва), проф. А.В.Чернецкий (Москва), акад. РАЕН Р.Авраменко (Москва), док. Э.Гране (Берлин), док. Эдвардс (США), док. Х.Путхов (США) и др.

Данный факт объясняется тем, что при создании электрического заряда, сосредоточенного в

небольшой области объёма генератора (активная зона), вокруг него образуется электрический заряд противоположного знака. В результате такого перераспределения электронов в теле генератора внешнее суммарное электрическое поле практически равно нулю в любой точке пространства вокруг генератора. Хотя при этом и образуется электрический диполь, но излучение электрических волн не эффективно, или не происходит вовсе.

49. Мы же эту задачу решаем иначе, на основе явления силового взаимодействия магнитной волны (света) с током проводимости (то есть с направленным движением связанных электрических зарядов). По сути, в таком взаимодействии участвуют два тела. С одной стороны – это физический вакуум, в котором происходит периодический процесс в виде распространения магнитных волн. А с другой стороны, конструкция генератора, в активной зоне которого создается электрический ток проводимости.

Поскольку такое взаимодействие есть периодический процесс, то из области взаимодействия (переменного магнитного поля световой волны с электротоками, протекающими по активной зоне), расходятся «волны деформации» физического вакуума - электрические волны. При этом электрическая нейтральность частей, из которых состоит генератор, не нарушается по всему его объёму в том смысле, как это происходило у наших предшественников (см. вышеприведённый абзац). При этом «волна деформации», распространяясь от активной зоны, действует на любые электрические заряды, расположенные вне её, приводя их в движение. Она действует как электрическое поле с вектором напряженности, который перпендикулярен, как к вектору электрического тока, протекающему через активную зону, так и вектору напряженности поля магнитной волны (инициатора). Таким образом, вектор напряженности поля электрической волны совпадает с вектором скорости её распространения.

50. В конструкции наших излучателей магнитная волна (свет) является как бы своеобразным «вигглером» мазеров (или динамическим «ондулятором»), «ячеистая структура» которого не стационарна, как у мазера, а периодически, с частотой магнитной волны, возникает в области активной зоны. Вот с таким «временным вигглером» взаимодействует электрический ток проводимости и, тем самым, инициирует генерацию электрических волн. В различной научно-технической литературе есть другое название этих волн – продольные электромагнитные волны.

51. Конструктивно наиболее простые технические решения генераторов электрических волн получаются при использовании оптического диапазона света в качестве инициаторов волнового процесса. Это следует из того, что линейные размеры активной зоны должны быть кратны длине волны инициатора. На практике это соотношение было равно нескольким десяткам. Поэтому диапазон низких частот электрических волн, в котором инициатором процесса их генерации могли бы быть радиоволны, нам пока не доступен (т.е. в диапазоне частот от 10 ГГц до КГц). Отметим, что теоретически напряженность электрического поля у электрической волны (так же как и у магнитной) обратно пропорциональна первой степени от расстояния до активной зоны излучателя.

52. Для проведения экспериментов были разработаны и изготовлены различные конструкции генераторов. На Рис.1 представлен генератор, работающий в диапазоне частот красного участка спектра видимого света ($0,6 \cdot 10^{14}$ гц), который был изготовлен ещё в 1997 году. На Рис.2 представлен генератор, работающий в диапазоне частот ультрафиолетового участка спектра видимого света ($3 \cdot 10^{15}$ гц) 2005 года изготовления. Мощность их излучения (расчётная) на срезе активной зоны не превышала 0,1 – 0,5 милливатт. По сути, это расчётная мощность, то есть, полная суммарная мощность электротока, которая подводилась к активной зоне. Мощность «расчётная» только потому, что пока нет приборов измерения параметров данного типа излучения.

53. Работа генераторов могла оцениваться по эффекту от воздействия продольной электромагнитной волны на различные вещества, в том числе, как на радиоактивное вещество, так и на живую материю (см. Примечание).

2. Приёмники электрических волн.

54. При разработке антенны приёмника электрической волны необходимо было учитывать следующее обстоятельство. Электрическая волна, распространяясь в материальной среде, электрически поляризует её вещество. В результате процесса поляризации в любом месте объёма вещества суммарное электрическое поле (от электрической волны и от зарядов поляризации вещества) стремится к нулевому значению, которое наступает не мгновенно, а с некоторым запаздыванием. Действительно, индуцированное волной электрическое поле, образованное перераспределением зарядов в веществе, по напряженности должно соответствовать полю самой электрической волны, но с противоположно направленным вектором

напряженности. Время полной компенсации поля волны зависит от подвижности электрических зарядов в веществе. Учитывая данное обстоятельство, приходится использовать специальные методы регистрации электрических волн.



Рис.1.



Рис. 2.

55. Поскольку электрическая поляризация вещества среды сопровождается движением её зарядов (электрическим током), а это есть строго конкретный и периодический процесс, то можно измерять не саму напряжённость поля волны (потенциалы которой близки к нулю на любой стадии процесса), а величину электротоков (связанных с поляризацией вещества среды), или образованное этими электротоками магнитное поле. Сами токи поляризации можно вызвать с помощью полостей, выполненных в теле антенны. Однако, частотный диапазон антенн, работающих на этом принципе, ограничен сверху продольным линейным размером полости, оптимальная длина которой находится в пропорциональной зависимости от принимаемой длины волны.

Теоретически, для получения максимального значения индуцированного тока длина полости должна быть равна длине полуволны. Поскольку длина волны прямо пропорциональна скорости её распространения, а для электрических волн эта скорость огромна, то приходится иметь дело с длинами волн очень высоких частот, но, тем не менее, и они измеряются миллиардами километров. Поэтому фактически, при любом теоретическом раскладе, длина полости антенны будет составлять не более триллионных долей от принимаемой длины волны.

На практике оказалось, что амплитуда принимаемого излучения растёт с увеличением линейного размера полости, но, начиная с некоторой его величины, амплитуда перестаёт увеличиваться. Максимальная длина полости ограничена конструктивными особенностями антенны. Расчёты показывают, что выявленный интервал длин полости, которые удалось создать, ограничивает принимаемую частоту излучения 10 МГц. Это соответствует длине электрической волны в $3 \cdot 10^{15}$ км. В качестве «эталонного» источника волн для сравнения эффективности работы различных конструкций антенн использовалось излучение, идущее от Солнца.

Поскольку измеряемый сигнал представлен чрезвычайно малой величиной, использовались специальные приёмы его измерения. С этой целью использовался когерентный приём сигнала от нескольких полостей антенны и его накопление в течении 10^{-5} секунды в специальном накопительном устройстве. По сути, это нивелировало частотную характеристику сигнала, но позволяло регистрировать электрические волны и рассчитывать на приём «сигнала», который модулирован по амплитуде с частотой ниже 10^4 гц.



Рис. 3.



Рис. 4.

На Рис. 3 показана приемная антенна вместе с измерительной аппаратурой 2005г. изготовления.

Также был исследован ещё один метод регистрации электрических волн, который заключался в поиске веществ, которые имели бы достаточно чётко измеряемый «отклик» от прямого воздействия этих волн. Однако, данный способ оказался ещё более инерционным, чем описанный выше, а поэтому не был использован при конструировании антенн (см. Примечание).

Предварительные исследования антенн на полостях показали, что, при глубокой экранировке такой антенны (и всего регистрирующего оборудования вместе с источниками электропитания) от внешних электрических и магнитных полей, в специальном помещении, обшитом листовым железом (толщиной в 5 мм), посредством приборов она регистрирует электрические волны, идущие со всех участков неба, на которые была направлена. Принимаемое излучение было дифференцировано по участкам небесной сферы, то есть, оно зависело от того, куда именно была направлена антенна. Заметим, что особенно сильно «фонит» Солнце, и мощность её излучения на порядки превышает регистрируемые волны, исходящие от других участков неба.

Конструктивно, данная антенна является направленной антенной, то есть, регистрирующая волны, распространяющиеся вдоль продольной оси внутренней полости антенны (оси симметрии всей конструкции антенны). На Рис.4. показаны различные модификации приёмных антенн.

Специальные исследования показали, что шумы аппаратуры (усиливающей и измеряющей сигнал, выработанный антенной), на порядки меньше сигнала, принимаемого антенной. Это обстоятельство даёт веские основания полагать, что антенна принимает излучение, идущее из космоса.

Конечно же, в этом излучении могут быть и «сигналы» инопланетных цивилизаций, которые «замешаны» в естественные природные «шумы» излучений от звездных объектов или процессов, происходящих в космическом пространстве. Если предположить даже ничтожную долю искусственности в происхождении принимаемого излучения, идущего от всех участков небесной сферы, то цивилизаций, ведущих радиообмен между собой, с использованием данного вида связи, действительно много.

Конечно же, можно уже и сейчас перейти к работам по изучению (расшифровке) регистрируемых нами «сигналов» на предмет их разумности, но это будет малая толика того, что, в принципе, возможно принимать из космоса, поскольку частота искусственного сигнала в принимаемом излучении ограничена сверху величиной в 10^4 гц.

Действительно, у данной антенны частотный диапазон очень ограничен, на что уже указывалось выше, что с неизбежностью требует совершенствования её конструкции. А для этого необходимо проведение специальных исследований, с целью изучения всех её свойств, без которых невозможно раскрытие всех её возможностей.

В настоящее время проходит теоретическое и экспериментальное исследование идея прямого усиления энергии электрического тока проводимости, вызванного электрической волной, проходящей через специальную активную зону, созданную в теле антенны. Идея достаточно перспективная и может быть положена в конструкцию рабочей антенны приёмника электрических волн, работающего в достаточно широком диапазоне частот.

3. Ориентировочный перечень работ по развитию данного направления исследований.

1. Необходимо найти финансовые средства для продолжения исследований, связанных с совершенствованием имеющейся системы передачи и приёма электрических волн, с целью создания полноценного канала космической связи.

Действительно, в настоящее время имеется излучатель электрических волн, работающий в диапазоне частот видимой части спектра света (от 10^{14} до 10^{16} герц). Тогда как приёмник волн, основанный на электротоках поляризации, работает на частотах до 10^4 герц. Иными словами, необходимо снижать частоту передатчика электрических волн и повышать принимаемую частоту приёмника волн, чтобы получить действующий канал космической связи. Только таким способом можно доказать реальность электрических волн. И после этого можно будет приступить к изучению свойства нового вида связи в земных условиях.

2. Не следует забывать, что поиск сигналов от источников внеземных цивилизаций с помощью уже имеющейся антенны представляет собой также реальную возможность получения доказательства существования электрических волн в природе. Иными словами финансовые средства будут необходимы и для работы по расшифровке регистрируемых «сигналов», приходящих из космоса, для доказательства искусственности их происхождения. И, в случае удачи, этот грядущий исторический феномен объединит разрозненные народы человечества в единое целое, а это возможно только на фоне бесконечной вселенной с её сонмом иных разумных миров.

3. Не менее насущно изучение влияния электрических волн на живую и косную материю, что ведёт к созданию новых источников энергии и излучателей, расчищающих путь земным космическим кораблям, устремлённым в глубины обитаемого космоса (см. Примечание).

Примечание.

При изучении явления взаимодействия электромагнитных волн с индуцированными ими же электрическими токами проводимости было установлено, что из зоны взаимодействия распространяется волна с электрическим вектором, который параллелен направлению распространения волны. Эти волны были нами названы продольными электромагнитными волнами. Мощность этих волн может быть увеличена с помощью повышения силы индуцированного электрического тока проводимости. Использовалась процедура усиления в области УКВ-диапазона волн, которая достигается хорошо известными радиотехническими средствами - радиоприёмниками прямого усиления. При этом сила индуцированного тока, при сохранении его первоначальных фазовых и частотных характеристик, была увеличена с 10^{-9} до 10^{-3} ампер.

В области генерации волн с инициаторами ультрафиолетовой и видимой части спектра излучения использовались активная зона, схожая по конструкции с устройством гиротрона. Расчётная электрическая мощность излучения продольных волн (на срезе выходного окна генератора волн) составила $3 \cdot 10^{-4}$ Вт., с углом раскрытия лепестка излучения в 60° .

На рисунке 1 представлена фотография такого излучателя с иницирующим излучением в области красной части видимого спектра света (частота $2,1 \cdot 10^{15}$ Гц).

На рис.2 представлена фотография излучателя с иницирующим излучением в области ультрафиолетовой части спектра света (частота $1,3 \cdot 10^{15}$ Гц).

Приборы были изготовлены ещё в 1997 году. Авторами изучался вопрос о степени влияния продольных электромагнитных волн на вещество, в частности: - на интенсивность радиоактивного распада ядер солей изотопов радиоактивных элементов: Америция 241 и Цезия 137.

Работа проводилась на стандартной радиометрической установке "Квант С" с сцинтиллятором на монокристалле NaI(II) и с использованием фотоэлектронного умножителя ФЭУ-35.

Излучатель электрических волн и детектор установки "Квант С" располагали таким образом, чтобы их оптические оси были перпендикулярны друг другу и излучение от излучателя не попадало на детектор.

1. Среднее значение фона при выключенном излучателе и времени счета импульсов $T=10$ с. $N_f=55,6 \pm 1,2$ имп.
2. При включенном излучателе $N_f=55,7 \pm 1,2$ имп.
3. В перекрестие оптических осей излучателя и детектора установлен элемент Am 241. Ниже представлены средние значения из 100 результатов замеров одной из серий опытов.
 - а) При выключенном излучателе $N=10705 \pm 17,1$ имп.
 - б) При включенном излучателе $N=10929 \pm 6,1$ имп.

Замеры чередовались и по всей группе опытов получено увеличение интенсивности на 1,8%.

Опыты с Цезием 137 дали следующие результаты

а) $N=7324 \pm 13$ имп.

б) $N=7617 \pm 9$ имп.

По всей группе опытов (100 замеров) с использованием Am 241 получено увеличение интенсивности на 1,8%.

В опытах с Cs-137 наблюдалось превышение числа импульсов над сходным уровнем на 4,0%.

Аналогичные работы, по распоряжению министра МН – АН РК Школьника В.С., были проделаны в Физико-Техническом Институте Министерства Науки – Академии Наук Республики Казахстан в лаборатории «Физики магниторезонансных явлений» на стандартном гамма спектрометре «Прогресс –БГ» по методике, разработанной и аттестованной во ВНИИФТРИ (головной институт Государственного стандарта Российской Федерации).

В опытах использовались образцы, содержащие изотоп Cs-137.

По данным из 75 серий опытов, а каждая серия состояла из 10 опытов (5 измерений при включенном «излучателе» и 5 измерений при выключенном «излучателе») имела место разница в скоростях гамма распада ядер Цезия 137 в 2-4%.

В других работах изучалось воздействие продольных электромагнитных волн на живую материю:

1. семена ячменя, пшеницы (опыты проводились совместно с кафедрой биофизики КазГУ),
2. клетки лимфосаркомы Плюсса (совместно с Республиканским институтом онкологии),
3. воздействие на человека (совместно с отделением 2 «Бионика» СКБ «Гранит» НЦ РЭС МН и АН.

1. В группе опытов, проводимых в КазГУ, семена ячменя подвергались облучению в течение 30 мин. Контролируемыми величинами были процент всхожести семян и длина проростков. Один из вариантов опыта приведён в таблице 1.

Таблица 1.

№ варианта опыта	Всхожесть %	Длина проростков (мм)
Контроль	88,0 $\pm$ 3,2	94,1 $\pm$ 2,4
30 мин. облучения	73,0 $\pm$ 4,9	174,8 $\pm$ 4,6
Контроль	90,3 $\pm$ 3,1	92,1 $\pm$ 2,3
30 мин. облучения	87,2 $\pm$ 3,6	183,0 $\pm$ 3,9

2. Опыты на клетках лимфосаркомы Плюсса проводились по следующей методике. Пяти самцам белых беспородных крыс подкожно вводили 0,3 см³ необлученной лимфосаркомы , пяти другим крысам 0,3 см³ лимфосаркомы, находившейся под облучением излучателя в течении 3 мин, и следующим пяти животным 0,3 см³ лимфосаркомы, находившейся под облучением излучателя в течении 30 мин. Один из вариантов опыта приведён в таблице 2.

Таблица 2.

13.У.86г.	19.У.86г.	21.У.86г.	23.У.86г
Контроль см ³	7,22 $\pm$ 2,41	16,8 $\pm$ 4,1	гибель
3 мин. облучения см ³	7,66 $\pm$ 0,64	16,84 $\pm$ 4,1	гибель
30 мин. облучения см ³	13,64 $\pm$ 4,1	14,8 $\pm$ 2,41	забиты

3. С участием человека опыты проводились на добровольце.

Предварительно были проведены следующие исследования: Измерение электромагнитного фона возле излучателя следующими приборами : анализатором спектра С4-49 в диапазоне 10 МГц – 1,9 ГГц; измерителем потока плотности электромагнитного излучения П 3-20 в диапазоне частот 0,3 ГГц. – 39,65 ГГц. Измерения показали, что в указанных диапазонах электромагнитного излучения возле излучателя и со стороны выходного отверстия излучателя, нет. Замеры проводились как при включённом, так и при

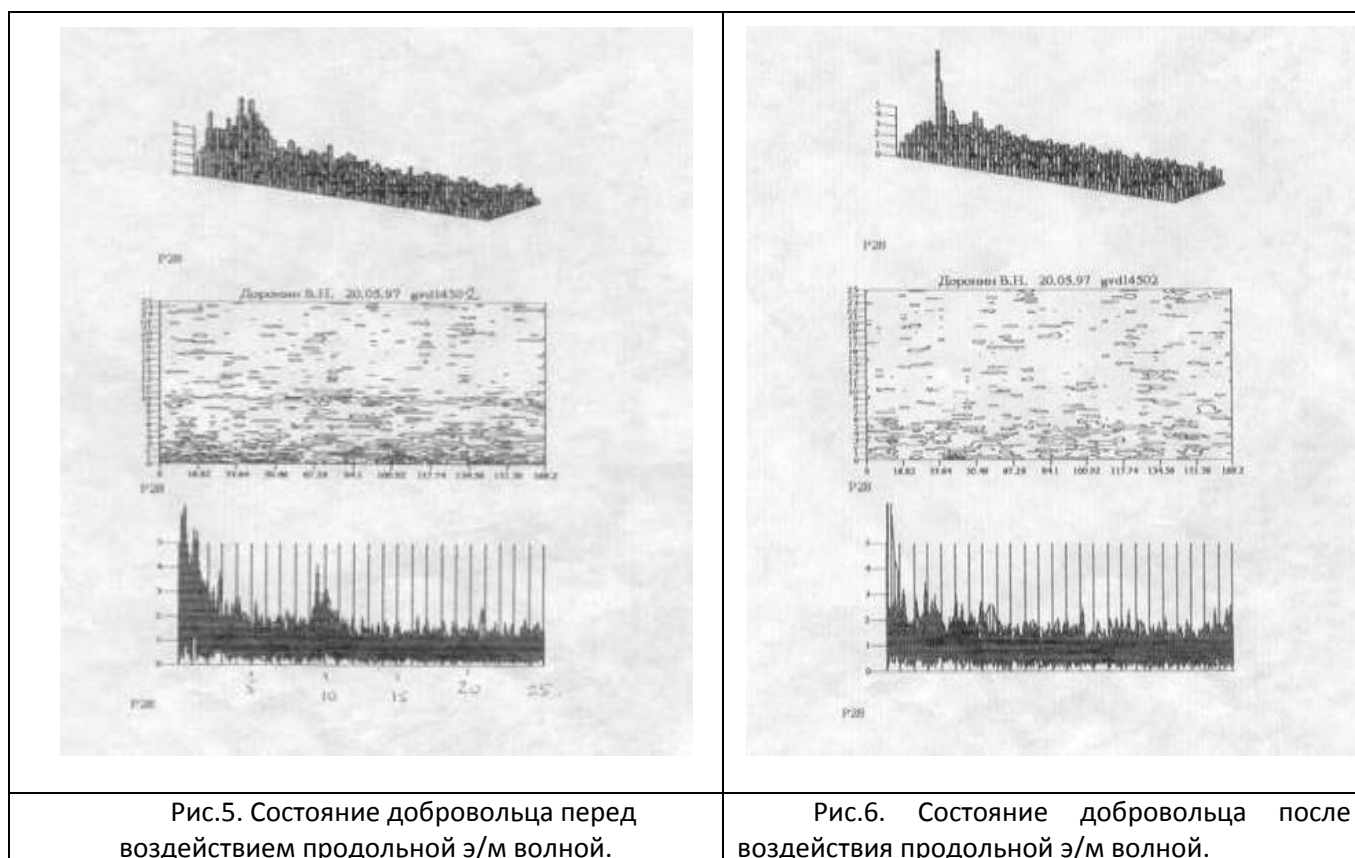
выключенном источнике напряжения, питающего излучатель.

Провели тестирование психофизиологического состояния добровольца с помощью тестов Люшера и САН. Измерили частоту сердечных сокращений и скорость моторной реакции на приборе «Барьер», а также запись энцефалограммы.

Затем доброволец был помещен в специальную камеру, экранирующую от электромагнитного фона. Через специальное отверстие в камере произвели воздействие излучением продольной электромагнитной волны на биологически активную точку головного мозга височной доли головы.

Субъективно результаты воздействия проявили себя в резком ухудшении общего состояния добровольца.

Объективно результаты воздействия представлены на диаграммах энцефалограммы (см. Рис.5 и 6).



На Рис. 5 изображены диаграммы до воздействия излучения на добровольца.

На Рис.6 – после воздействия.

Указанные опыты говорят о достаточно эффективном взаимодействии продольных волн с неживой и живой материей.

При рассмотрении вопроса о перспективе использования данного вида излучения в хозяйственной деятельности человека, можно отметить, что эксперименты с радиоактивным распадом указывают на совершенно иной способ получения ядерной энергии – анейтронной ядерной энергетики, т.е. энергетики без использования нейтронов.

В этом случае инициатором деления ядер радиоактивных элементов, сопровождающимся выделением энергии, служит пучок продольных электромагнитных волн. Поскольку действие на вещество происходит дистанционно, то это обстоятельство открывает громадные перспективы перед получением ядерной энергии с полным обеспечением, как экологических требований и норм, предъявляемых к установкам данного типа, так и требованиям противорадиационной защиты всех уровней.

Действительно, по предлагаемой технологии отпадает необходимость в разработке месторождений урановых руд с её последующей доставкой на обогатительные комбинаты и переработкой в ядерное топливо. Вместо этого предлагается пробуривать сеть скважин в зоне залегания рудного тела. Скважины (с возможной обсадкой их стальными трубами) должны образовывать замкнутую систему, по которой будет прокачиваться вода. Система образует, своего рода, охлаждающую водяную "рубашку" рудного тела, точно

такую же, как и система (второго контура) охлаждения у традиционного ядерного реактора.

При облучении рудного тела продольными волнами ядра урана, как менее стабильные в сравнении с окружающей их горной породой, начнут расщепляться с выделением энергии. Энергия будет отводиться с помощью водяной охлаждающей "рубашки" к турбинам электрогенераторов, точно так же, как это делается на термальных электростанциях мощных горячих гейзеров.

Заметим, что существующая технология добычи ядерного горючего с помощью описанной выше «рубашки», но с прокачкой по ней кислоты, сейчас широко применяется в Казахстане.

Преимущества анейтронной технологии перед традиционной ядерной энергетикой очевидны. Здесь не производится вскрытие горного тела, т.е., не создаются рудники, а, следовательно, не нарушаются природные ландшафты, не производится радиоактивное загрязнение окружающей среды. Уран остается там, где он образован природой, как в процессе получения энергии, так и после его энергетической обработки.

Не надо ничего вынимать из земли, а затем и закапывать после использования, включая в процедуру утилизации сам корпус ядерного реактора. Здесь все будет экологически чисто! Данная технология не только экологически целесообразна, но и экономически выгодна. Здесь отпадает необходимость в таких очень трудоёмких и дорогостоящих мероприятиях как: разработка рудного тела (создание рудников и карьеров), транспортировка руды на обогатительные фабрики и создание самих фабрик, так и упрощается конструкция самого реактора.

Но главное достоинство этой технологии в том, что безопасность работы таких устройств гарантирована тем, что здесь в принципе не возможна ситуация с взрывом «реактора» (что произошло на Чернобыльской АЭС) поскольку прекращение облучения рудного тела продольными волнами прекращает выход ядерной энергии (это немеханический, без-инерционный процесс дистанционного управления распадом ядер).

При этом следует учитывать и то обстоятельство, что излучение, повышающее интенсивность радиоактивного распада, в будущем, возможно, может делать радиоактивными (с соответствующей долей вероятности, зависящей от мощности и частоты излучения) и относительно стабильные атомы. Использование именно этого свойства излучения представляет собой совершенно иную технологию получения ядерной энергии, где радиоактивные элементы (топливо для современных ядерных электростанций) могут быть заменены на любые другие элементы таблицы Менделеева. В этом отношении о пределе энерговооруженности человечества можно и не вспоминать, он равен бесконечности.

Именно с этим качеством электрических волн связано и основное наше беспокойство. Оно возникает сразу, как только задумываешься о том, а это следует из истории развития науки и техники, что любая новая технология в первую очередь используется в военных целях. Не надо иметь «семь пядей во лбу», чтобы понять, что продольная электромагнитная волна - это оружие совершенно иного качества, когда сама цель будет представлять собой «заряд» своего же уничтожения, инициатором приведения в действие которого является указанное излучение. Эта возможность прямо зависит от мощности излучения и его частотных характеристик.

Очень хочется надеяться на то, что это свойство излучения будет использоваться человеком только для расчистки от звёздной пыли и мусора пространства перед звездолётом,двигающимся в нём со световыми и более скоростями, и для защиты нашей планеты от столкновений с кометами и астероидами.

Обращает на себя внимание и то, что наука получает в свой арсенал более тонкий «инструмент» изучения свойств ядерных сил и самих ядер атомов в сравнении с традиционным способом бомбардировки ядер нейтронами и заряженными частицами. Описанную технологию можно также использовать для очистки территорий при радиационном заражении и при утилизации ядерных отходов.

Для практического использования явления с целью получения ядерной энергии нужно дальнейшее проведение научно-исследовательских работ по изучению всех её свойств и возможных последствий его применения человеком. В настоящее время создано несколько опытных установок разной мощности и диапазона частот генерируемых волн, используемых в научно-исследовательских целях.

Опубликовано 10 декабря 2013

на сайте SciTecLibrary.ru в виде «ПРОЕКТ SETI (SEARCH FOR EXTRATERRESTRIAL INTELLIGENCE)».